

REC'D 15 AUG 2003

WIPO

PCT

PCT/JP 03/03898

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

30.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月    7 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 2 3 9 4 3  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 2 3 9 4 3 ]

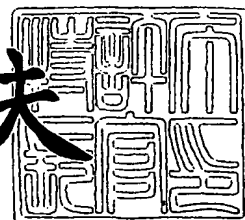
出      願      人  
Applicant(s):                      三洋電機株式会社  
   鳥取三洋電機株式会社

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年    8 月    1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 1 5 3 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 BCA2-0161

【提出日】 平成14年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 5/00  
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 鷺見 大輔

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 小林 千哲

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 稲村 弘

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 森藤 東吾

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000214892

【氏名又は名称】 鳥取三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 03-3837-7751 知的財産センター 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【包括委任状番号】 9904463

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧力センサー

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のセンサー部を配置した圧力センサーにおいて、前記センサー部は、センサー部内に配置された第一電極と、第一電極の周辺部上に設けられた第一絶縁膜と、第一電極の上に位置する空洞部と、空洞部を挟んで第一電極に対向するとともに第一電極に向かって湾曲可能な第二電極を備え、

前記空洞部下に位置する前記第一電極表面上より立ちあがる前記第一絶縁膜の端縁は、第一電極上から傾斜していることを特徴とする圧力センサー。

【請求項 2】 複数のセンサー部を配置した圧力センサーにおいて、前記センサー部は、センサー部内に配置された第一電極と、第一電極の上に設けられた絶縁膜と、第一電極の上方に位置する空洞部と、空洞部を挟んで第一電極に対向するとともに第一電極側に湾曲可能な第二電極を備え、

前記空洞部下に位置する前記第一電極表面上より立ちあがる前記第一絶縁膜の端縁は、第一電極上からの傾斜角度が約 30～60 度であることを特徴とする圧力センサー。

【請求項 3】 第一電極の周辺部上に設けられた前記第一絶縁膜とその上方に位置する前記第二電極の間には空洞を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の圧力センサー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は指からの圧力を電気的な信号に変換して指紋を検知する圧力センサーに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、電極を有するマイクロセンサー部をマトリクス状に配列し、指からの圧力を電気信号に変換して指紋を検知するものが知られている(例えば、特許文献 1 参照)。このようなマイクロセンサー部は、第一電極と空洞を介在させた状態

で対向配置している第二電極を有している。この第二電極は指によって押圧される電極である。両電極とも周縁端部を絶縁膜により被われており、この絶縁膜により電極の保護又は固定が行われている。

#### 【0003】

一方、第二電極上には有機性のオーバーコート膜が設けられていて、第二電極の上方からの水滴の侵入を妨ぐことによって誤動作を軽減するマイクロセンサーを本件出願人は別途出願している（例えば、特願2002-094964参照）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平9-126918号公報

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

電極の保護又は固定以外に、第一電極周縁端部に絶縁膜を形成する目的のひとつとして、第二電極に凹凸をつけることが挙げられる。この絶縁膜の端面を第一電極に対して直角にすると、それに倣って形成される第二電極の折れ曲がり部分は直角に折れ曲がることになる。そして第二電極が湾曲するときこの折れ曲がり部分に負荷が集中するため、両電極に指から圧力がかった時に第二電極が破損しやすくなる。一方、第一電極の上に設けられた第一絶縁膜の端縁の断面をかなり鋭角にすると、第二電極の折れ曲がり部分が滑らかになり、復元力が弱くなる。従って、第一電極・第二電極に指から圧力がかった時に、指によって押圧されることによる第二電極の破損は少なくなるが、復元性が悪くなる。

#### 【0006】

そこで本発明は、堅牢で復元性のよい圧力センサーを提供することを目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の圧力センサーは、複数のセンサー部を有しており、各センサー部はセンサー部内に配置された第一電極と、第一電極の周

辺部上に設けられた第一絶縁膜と、第一電極の上方に位置する空洞部と、空洞部を挟んで第一電極に対向するとともに第一電極に向かって湾曲可能な第二電極を備え、第一絶縁膜の端縁は、第一電極上から略45度の角度又は30～60度の角度で傾斜していることを特徴とする。

#### 【0008】

##### 【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は圧力センサー全体の概略を示す平面図、図2は複数のセンサー部及び通気口部を示す平面図、図3はセンサー部の断面図、図4は通気口部の断面図、図5は第二電極の折り曲げ部分の傾斜角度を説明する概略図である。尚、図3は図2のA-Aに沿った断面図、図4は図2のB-Bに沿った断面図である。

#### 【0009】

本実施形態において、圧力センサーは、図1に示すように、指先より一回り大きい透明なガラス基板1を備えており、このガラス基板1上には行方向に存在する複数の第一配線2と列方向に存在する複数の第二配線3の交点にセンサー部4がマトリクス状に形成されている。この実施形態では基板としてガラス基板1を用いたが、ガラス基板に限定するものではなく、プラスチックフィルムなどでもよい。5は第二配線3上に設けられた通気口部である。複数のセンサー部4をマトリクス状に並べた領域が指紋を検知する指紋検知領域に該当し、通気口部5はその指紋検知領域外に設けられている。

#### 【0010】

通気口部5はセンサー部4が並ぶ列方向の延長線上に存在し、この列方向に並ぶセンサー部4群の一端部に隣接して配置されている。通気口部5をこのセンサー部4群の他方の端部に隣接して配置してもよい。6は複数の第一配線2を順次1つずつ励起する(電圧を印加する)走査回路、7は第二配線3に流れる信号を検知する感知回路である。

#### 【0011】

走査回路6から第一配線2に走査信号を供給すると、図3の電極8、9が接触しているセンサー部4では電極8、9を介して第二配線3に信号が流れ、電極8

、9が接触していないセンサー部4では第二配線3に信号が流れない。そして感知回路7で第二配線3を流れる信号の有無を検知すれば、各センサー部4に加わる圧力を検知できる。これによって、指紋が検知される。

#### 【0012】

センサー部4は、図3に示すように、第一配線2に接続する第一電極8と第二配線3に接続する第二電極9が空洞部10を介して対向配置している。第二電極9は指からの圧力に応じて第一電極8側に湾曲し、所定以上の圧力が加わると、第一電極8に接触する。したがって、指を指紋検知領域に押し付けたとき、指紋の凸部に対応するセンサー部4は両電極8、9が接触し、指紋の凹部に対応するセンサー部4は両電極8、9が離れたままとなる。

#### 【0013】

図3に基づいてセンサー部4の構造について更に詳しく説明する。ガラス基板1上には、全面にSiNxによる下層絶縁膜11が積層されている。この下層絶縁膜11は保護膜の役割も果たす。下層絶縁膜11上には図2に示す複数の第一配線2がそれぞれ平行に形成され、センサー部4では下層絶縁膜11上に第一電極8が形成される。

#### 【0014】

第一配線2と第一電極8は共に下層絶縁膜11上に積層された金属層をパターンニングして形成される。この金属としては例えばAlとMoによる積層構造が用いられる。第一電極8は、一部に突出部8aを有する円盤形状に形成され、センサー部中央で接点となる。

#### 【0015】

12は第一配線2と第一電極8を電気的に接続するコンタクト層であり、金属層や多結晶層により形成されている。走査している第一配線2の接点と未走査の第一配線2の接点を印加電圧により判別するために、このコンタクト層12は第一配線2や第一電極8を構成する金属よりも高抵抗な材料で形成することが適している。

#### 【0016】

13はSiNx又はSiO<sub>2</sub>による第一絶縁膜であり、下層絶縁膜11や第一

配線 2 を被っている。また第一絶縁膜 1 3 は第一電極 8 の外周部分も被い、それによって窪みを持った円形状のセンサー孔 1 4 を形成している。第一絶縁膜 1 3 で第一電極 8 の外周を被う形状にすることにより、空洞部 1 0 上に第一電極 8 と対向配置される第二電極 9 の形状も窪みを持つことになり、第一電極 8 と第二電極 9 は接触時に点接触でなく、面接触になる。

#### 【0 0 1 7】

第一絶縁膜 1 3 を形成するもう一つの目的として、第一電極 8 の外周部分を被う構造をなすことにより、空洞部 1 0 上に対向される第二電極に凹凸をつけることが挙げられる。つまり第二電極 9 を形成する場合、まず第一電極 8 や第一絶縁膜 1 3 上に膜厚がほぼ均一な中間層を積層し、その中間層上に第二電極 9 を積層し、その後で中間層を取除く。従って、第二電極 9 は第一電極 8 や第一絶縁膜 1 3 の表面形状に沿った形状になる。本発明では第一電極 8 の外周部分上に設けられた第一絶縁膜 1 3 の端縁の断面を図 5 (a) に示すように傾斜角度  $\theta$  で傾斜させている。この傾斜角度  $\theta$  は、実験、研究を重ねた結果、約 3 0 度から約 6 0 度が適している。より好ましくは、約 4 0 ~ 5 0 度である。

#### 【0 0 1 8】

この第二電極 9 の折り曲げ部分の傾斜角度について、図 5 に基づいて詳細に説明する。図 5 (a) は本発明の第二電極を示し、図 5 (b) は従来の第二電極を示す。図 5 (b) のように、第一絶縁膜 1 3 の断面傾斜角度を直角にすると、それに倣って形成される第二電極 9 の折れ曲がり部分も直角になり、第一電極 8 と第二電極 9 の接触時に第二電極 9 の直角部分にじかに圧力がかかるため、破損しやすくなる。

#### 【0 0 1 9】

また、第一絶縁膜 1 3 の断面傾斜角度は、第二電極 9 の折れ曲がり部分の膜厚にも影響を及ぼす。つまり第一絶縁膜 1 3 上に中間層、第二電極 9 を順次積層することで、第二電極 9 が第一絶縁膜 1 3 の形状に倣った形状になるが、第一絶縁膜 1 3 の端縁の断面傾斜角度が直角の場合、第一絶縁膜 1 3 の端縁付近の中間層や第二電極 9 の膜厚が他の部分の膜厚より薄くなる。そのため第二電極 9 の折れ曲がり部分が破損しやすくなり、また空洞部 1 0 の間隔も不均一になるのでセン

サ一部4の精度も不均一になる。

#### 【0020】

一方、第一絶縁膜13の断面傾斜角度を鋭角にしすぎた場合も問題が生じる。つまり傾斜角度を鋭角（第一絶縁膜13端縁が第一電極8上で傾斜をなす角度が30度以下）にすると、それに倣って形成される第二電極9の折れ曲がり部分も鋭角になり、第一電極8と第二電極9の接触時に第二電極9の折れ曲がり部分にかかる圧力は分散されるため、破損は起きにくくなるが、復元性が悪くなってしまう。

#### 【0021】

第二電極9の折れ曲がり部分の破損を防ぎながら最適な復元力を有する傾斜角度 $\theta$ を実験により研究した結果、第一絶縁膜13の断面傾斜角度 $\theta$ が約30度～約60度のときが良好な結果が得られた。より好ましくは約40～50度のときである。このように第一絶縁膜13の断面傾斜角度 $\theta$ を約30～60度にすれば、第二電極9の折れ曲がり部分の傾斜角度も約30～60度になり、破損が少なく復元力がある第二電極9を実現できる。

#### 【0022】

ここで、第二電極9や空洞部10の形成方法について説明する。第一絶縁膜13を形成した後、第一絶縁膜13や露出した第一電極8上にAlからなる金属層を積層する。その後、フォトリソグラフィ法などでこの金属層を所定の形状にパターニングし、中間層を形成する。この中間層は最終的には取除かれるが、中間層の存在した部分が空洞部10(図3)や第二空洞部21(図4)となる。

#### 【0023】

第二電極9は中間層上に金属層により形成され、例えばMoが用いられる。この第二電極9は列方向の第二配線3を兼ねている。センサー部4では第二電極9は $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ の大きさであり、後に四隅にリリース口15が設けられることとなる。中間層が取除かれ、形成された空洞部10は各々のセンサー部4で列方向に各々2本の通路部16で連結され、列の先端に配置された通気口部5で開口されている。隣接するセンサー部4との間に存在する金属層も、第二電極9と同じ幅を有しており、通路部16を被うと共に隣接する圧力センサー4の第二

電極 9 同士を電氣的に接続する役割を果たし、これにより第二電極 9 が第二配線 3 として機能する。

#### 【0024】

第二電極 9 上にはオーバーコート膜 24 が形成される。この場合、オーバーコート膜 24 となる感光性を有するポリイミドを基板 1 上に塗布し、スピナーにより均一な膜にする。そしてリリース口 15 や通気口 22 を除いた部分の有機膜を露光処理して 250℃ 近辺 (250～300℃ でも可) でポストベーク (焼成) して硬化させ、現像処理によりリリース口 15 や通気口 22 に対応する有機膜を取除く。

#### 【0025】

オーバーコート膜 24 は、ポストベークした後に膜厚が均一であり凹凸のない平滑面とすることにより、オーバーコート膜 24 の下層に位置する第二電極 9 に圧力がかかった時のセンサー検知感度を均一なものとすることができる。

#### 【0026】

17 は第二絶縁膜、18 は保護膜であり、オーバーコート膜 24 上に積層される。本実施形態では、第二絶縁膜 17 と保護膜 18 は  $\text{SiN}_x$  で形成されているが、 $\text{SiO}_2$  あるいはポリイミドやポリアクリレートなどの有機膜でもよい。また、オーバーコート膜もポリイミドに限定するのではなく、ノボラック樹脂などの有機絶縁膜、 $\text{SiN}_x$  や  $\text{SiO}_2$  の無機絶縁膜、 $\text{a-Si}$  などの半導体膜、ITO や IZO の導電性膜でもよい。

#### 【0027】

オーバーコート膜 24 は後述するが第二絶縁膜 17 と異なる材質にするのがよい。また、オーバーコート膜 24 に導電性膜を用いる場合は各センサー部 4 ごとに独立した形状とすべきである。オーバーコート膜 24 はセンサー部 4 の中央付近に第二電極 9 上に形成されるため、第二電極 9 と同様の柔軟性や弾力性があるほうがよい。

#### 【0028】

本実施形態では、第二絶縁膜 17 と保護膜 18 は同一材料であるが、別工程で形成される。第二絶縁膜 17 にはリリース口 15 が形成され、空洞部 10 を形成

した後で第二絶縁膜 17 上に保護膜 18 を形成することで、リリース口 15 が保護膜 18 の一部で塞がれる。このリリース口 15 を塞ぐ保護膜 18 が閉塞部 19 となる。つまりリリース口 15 を塞ぐ閉塞部 19 と第二絶縁膜 17 上に積層される保護膜 18 は同時に形成されるが、膜としては連続せずに分かれている。

#### 【0029】

ここで空洞部 10 を形成する工程を説明する。センサー部 4 ではリリース口 15 に該当する部分の  $\text{SiN}_x$  を取除き、通気口 5 ではリリース口 15 と通気口 22 に該当する部分の  $\text{SiN}_x$  を取除く。この第二絶縁膜 17 が取除かれた部分では、それぞれ第二電極 9、補助電極 20 の一部分が露出する。第二絶縁膜 17 を取除いた後に  $\text{Mo}$  と  $\text{Al}$  の両方の材料を除去するエッチング処理をすれば、リリース口 15、通路部 16 に位置する金属層が除去される。エッチング方法としては、ドライエッチングとウェットエッチングの両方が利用できる。例えば、エッチング液にリン酸、硝酸、酢酸の混合液を用いれば、 $\text{Mo}$  と  $\text{Al}$  の両方がエッチングできる。このエッチング処理により、センサー部 4 ではリリース口 15 に対応する部分の第二電極 9 と中間層が取除かれる。また、図 4 に示すように、通気口部 5 ではリリース口 15 に対応する部分の補助電極 20 と中間層、通路部 16 に対応する部分の補助電極 20、中間層、ダミー電極 23 が取除かれる。

#### 【0030】

次に、中間層だけを除去するエッチング処理を行う。このときウェットエッチングを行い、エッチング液に塩酸、リン酸、水の混合液を求める。エッチング液はリリース口 15 を通じて中間層に達し、中間層の端部から順にエッチングする。混合比が塩酸：リン酸：水 = 1 : 5 : 1 のエッチング液を使用した場合、中間層の  $\text{Al}$  と第二配線 3 などを構成する  $\text{Mo}$  との間に電池効果が生じ、 $\text{Al}$  が短時間でエッチングされる。このエッチング処理により中間層を確実に取除くことができ、各空洞部 10 を形成できる。

#### 【0031】

その後、第二絶縁膜 17 上に  $\text{SiN}_x$  を積層し、保護膜 18 を形成する。この  $\text{SiN}_x$  は例えば CVD で形成され、ほぼ同じ厚みの膜がガラス基板 1 上の全面に積層される。このとき、リリース口 15 や通気口 22 では第二絶縁膜 17 など

が存在しないため、リリース口15では第一絶縁膜13上に、通気口22では下層絶縁膜11上にそれぞれ保護膜18が積層される。

#### 【0032】

この保護膜18はセンサー部4のリリース口15を塞ぐと同時に通気口部5の通気口22は塞がない程度の厚さに設定されている。この閉塞部19が存在することで、リリース口15が塞がれ、リリース口15から空洞部10内へ塵埃が侵入することを防止する。また、通気口5ではリリース口15は閉塞部19で塞がれるものの通気口22は第二空洞部21と連通するため、各センサー部4の空洞部10の圧力を外気とほぼ同一にすることができる。

#### 【0033】

センサー部4が完成した後には通気口22も塞いだ方がよい。したがって、各種工程を経た後、シール材25により通気口22を塞ぐ。シール材25となる感光性を有するポリイミドを保護膜18上に塗布し、スピナーにより均一な膜にする。そしてセンサー孔14とほぼ同面積の開口部26に対応する部分を除いて有機膜を露光処理で硬化させ、現像処理で開口部26の有機膜を取除く。したがってセンサー部4では開口部26を有する膜となり、通気口部5ではシール材25により通気口22を塞ぐ。

#### 【0034】

更に、センサー部4の第二電極9上の第二絶縁膜9と保護膜18を取除いて開口部26を形成する。このときSiNxを除去するエッチング液により開口部26を形成するが、オーバーコート膜24が第二電極9上に存在しない場合は、このエッチング液が第二電極9を浸透して空洞部10内へ入り込んでしまう。この空洞部10へ入り込んだエッチング液は空洞部10が密閉状態になっているため除去できず、空洞部10内へ溜まる。そしてこのエッチング液が原因でセンサー部4が有効に作動せず、信頼性に影響があった。そこで第二電極9上にオーバーコート膜24を形成することにより、オーバーコート膜24がエッチング液の浸透を防ぎ、空洞部10にエッチング液が侵入しないようにしている。

#### 【0035】

したがって、オーバーコート膜24のすぐ上に積層された第二絶縁膜17と異

なる材質のものを、開口部 26 を形成するときのエッチング液には第二絶縁膜はエッチングできるがオーバーコート膜 24 はエッチングされないものを用いる。

#### 【0036】

この実施形態では第一電極 9 の周縁部分に第一絶縁膜 13 の端縁が位置するものを説明したが、本発明は第一電極 9 の中央部分にも第一絶縁膜 13 が一部存在する場合にも有効である。例えば第一絶縁膜 13 の中央付近に環状の第一絶縁膜 13 が存在するときでも、第一絶縁膜 13 の端縁を傾斜させるとよい。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、第一電極外周を被う第一絶縁膜の断面傾斜角度を約 30 ～ 60 度とすることにより、それに倣って空洞上に形成される第二電極の接触部断面傾斜角度も約 30 ～ 60 度となり、第二電極が湾曲したときに折れ曲がり部分に圧力が集中することなく分散され破損しにくくなる。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の実施形態である指紋センサーの概略を示す平面図である。

#### 【図 2】

圧力センサーの複数のセンサー部および通気口部を示す平面図である。

#### 【図 3】

圧力センサーのセンサー部の断面図である。

#### 【図 4】

圧力センサーの通気口部の断面図である。

#### 【図 5】

圧力センサーの要部を説明するための概略図である。

##### 【符号の説明】

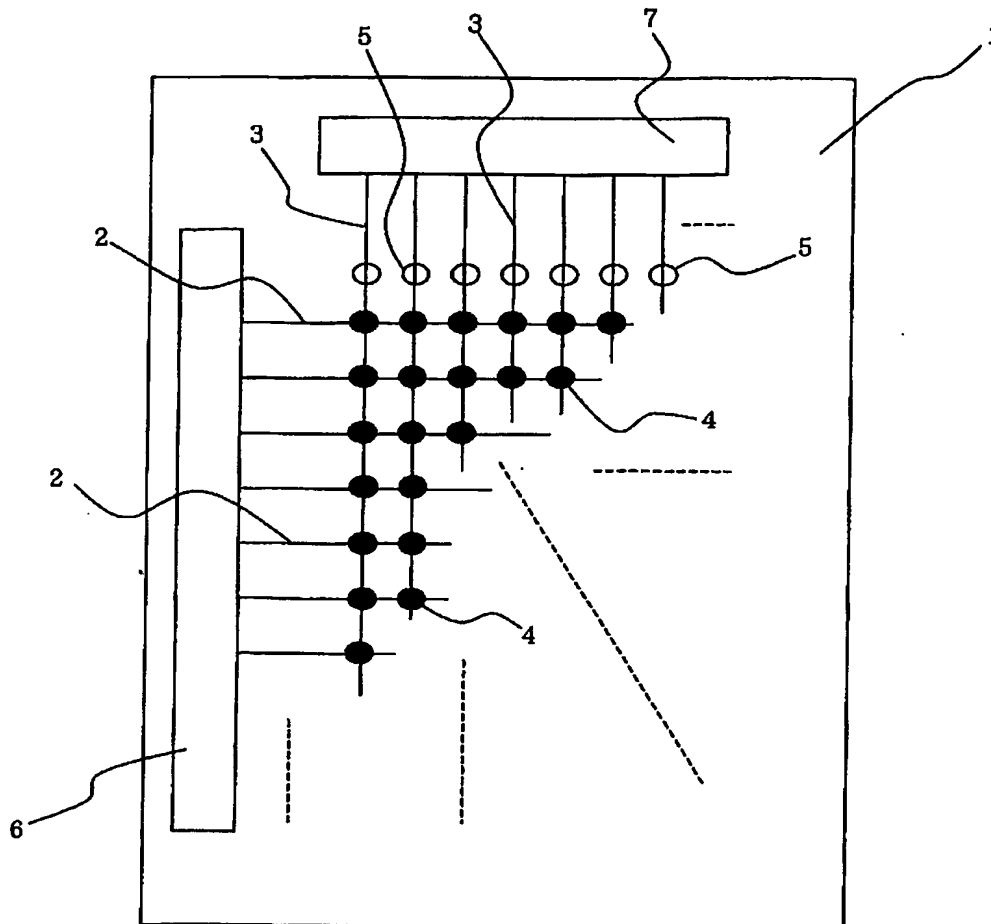
- 4            センサー部
- 8            第一電極
- 9            第二電極

- 1 0      空洞部
- 1 3      第一絶縁膜
- 1 4      センサー孔
- 1 7      第二絶縁膜
- 1 8      保護膜

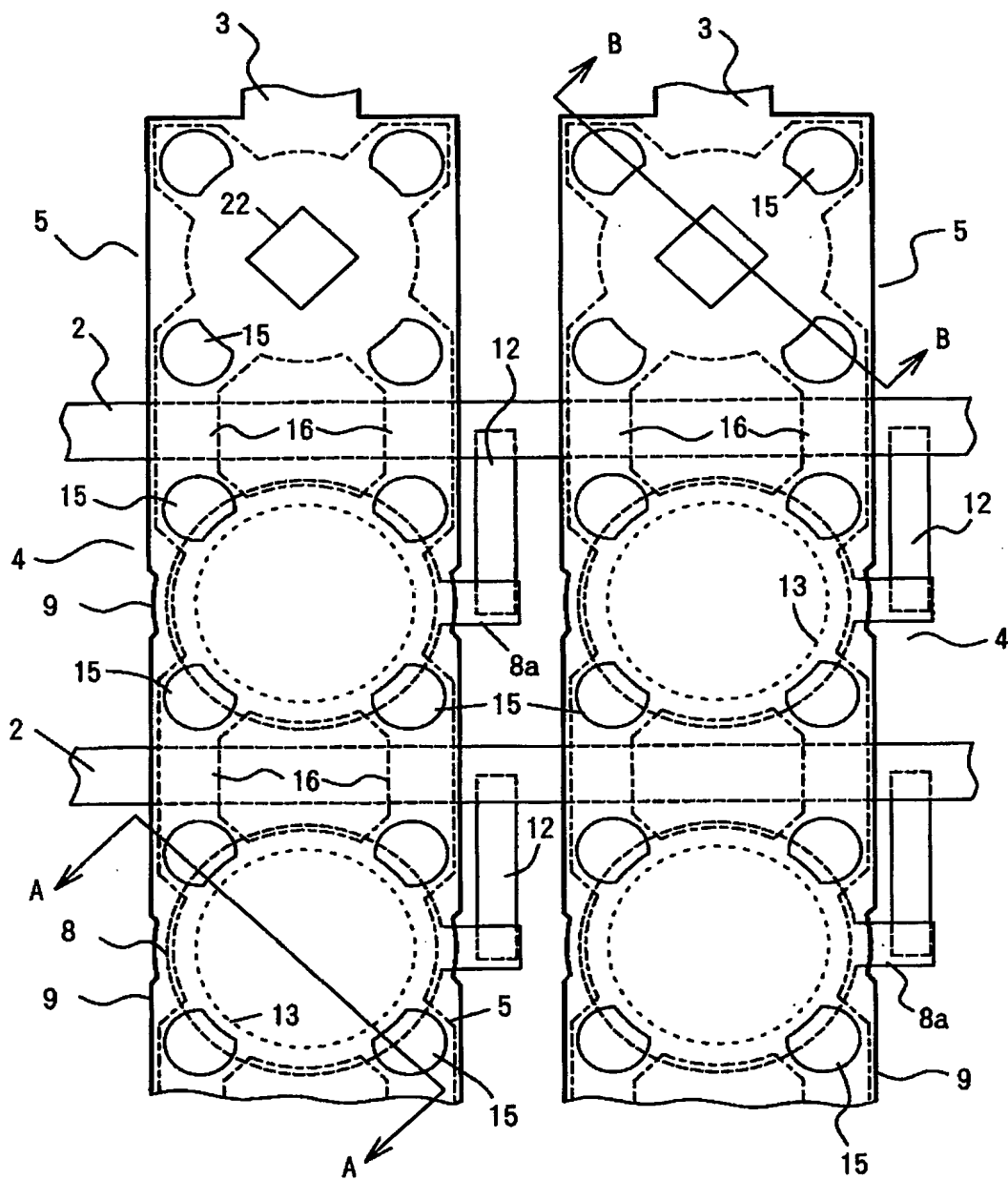
【書類名】

図面

【図 1】

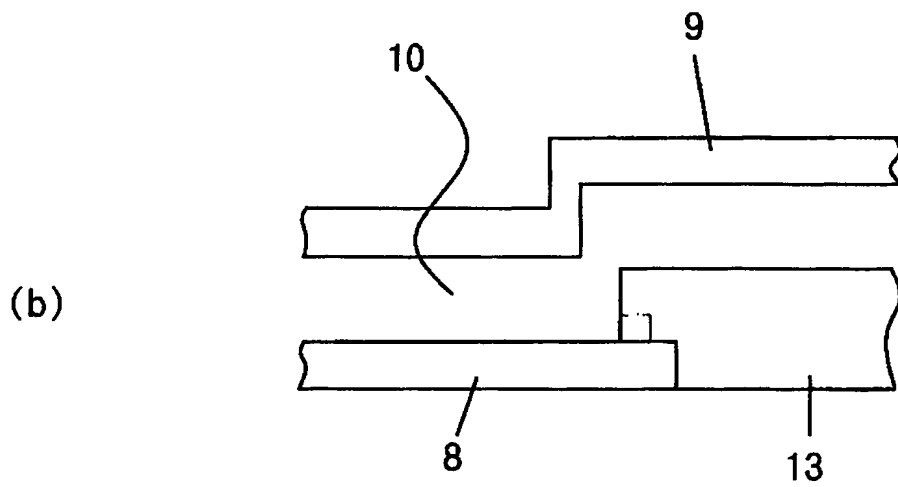
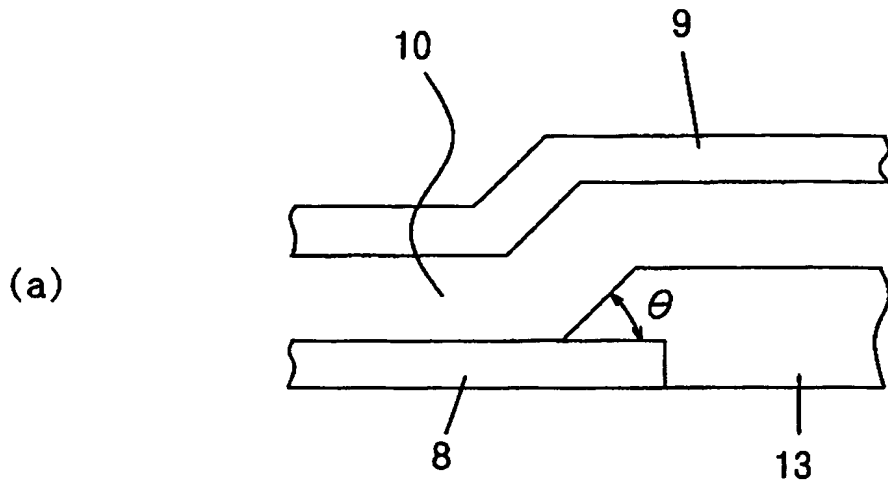


【図 2】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 第二電極の折れ曲がり部分が破損しにくく、堅牢で復元性のよい圧力センサーを提供する。

【解決手段】 複数のセンサー部 4 を配置した圧力センサーにおいて、センサー部 4 は、センサー部内に配置された第一電極 8 と、第一電極 8 の周辺部上に設けられた第一絶縁膜 13 と、第一電極 8 の上に位置する空洞部 10 と、空洞部 10 を挟んで第一電極 8 に対向するとともに第一電極 8 に向かって湾曲可能な第二電極 9 を備え、空洞部下に位置する前記第一電極表面上より立ちあがる第一絶縁膜 13 の端縁は、第一電極上から傾斜していることを特徴とする。

【選択図】 図 3

特願 2002-323943

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

氏 名

三洋電機株式会社

2. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名

三洋電機株式会社

特願 2002-323943

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000214892]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

氏 名

鳥取三洋電機株式会社